

## 研究資料

## トラッキングデータを用いたベガルタ仙台の勝敗要因に関する研究

溝上 拓志    和泉 隼    白幡 恭子    吉井 秀邦

Hiroshi Mizokami, Hayato Izumi, Kyoko Shirahata, and Hidekuni Yoshii: The research of factors using the tracking data to determine victory or defeat of a professional soccer team, Vegalta Sendai: Bulletin of Sendai University, 47 (2) : 49-56, March, 2016.

**Abstract:** Sendai University men's soccer team formed an alliance with Vegalta Sendai, a professional soccer team in Japanese Division-1 League. In the Division-1 league, a new tracking system was introduced in 2015 season, which enabled to computerize the distance travelled and the number of sprints made. The purpose of this study is to analyze the factor of victory or defeat by Vegalta Sendai using the tracking data. The result showed the number of sprints made by midfielders were higher when they won. Also, the number of sprints were higher when they scored more goals. In conclusion, it is suggested that it is important to make more sprints in both offense and defense in order to score goals and win.

**Key words:** soccer, tracking system, victory or defeat, score  
キーワード: サッカー,    トラッキングシステム,    勝敗,    得点数

## I. はじめに

## 1. 背景

仙台大学男子サッカー部は、日本サッカーリーグの最高峰であるJリーグディビジョン1（以下「J1」と略す）に所属するベガルタ仙台<sup>7)</sup>と、2010年からコーチ派遣や包括的な提携を行っている。そこで本研究では、J1の中でも提携関係にあるベガルタ仙台に焦点を当てチームの傾向から勝敗に関わる基礎的知見を得ることで、より一層の競技力向上に寄与できると考えテーマを設定した。

## 2. サッカー競技の発展と現状

サッカーには、様々な国で発展した原点とも言える球技があり、1846年にケンブリッジ大学で初めて統一されたルールを作る流れになったと言われている<sup>23)</sup>。現代のサッカーでは、勝利する条件として「試合中により多く得点したチームを勝ちとする」<sup>16)</sup>と記されていることから、試合において勝利を収めるには相手チームより多くの得点を挙げなければならない。しかし、サッカー男子日本代表チームは、2018FIFAワールドカップロシアアジア2次予選兼AFCアジアカップUAE2019予選において、FIFAランキング152位<sup>3)</sup>のシンガポール代表を相手にシュート数23本・得点数0で引

き分け<sup>14)</sup>しており、また、AFC アジアカップオーストラリア 2015 の大会報告で日本サッカー協会技術委員会<sup>15)</sup>は、「多くの決定機をつくる中で得点に結びつけられない決定力の低さ」を課題に挙げていることから、日本のトップ選手であっても得点を挙げることは容易でないことが窺える。

吉村<sup>28)</sup>は、日本サッカーが世界との差を縮め、さらなる進歩を目指すための問題点の一つに「戦術」があると報告している。さらに森本<sup>19)</sup>は、分析し特徴を理解した上で「対策を練って試合に臨むかどうかで当然、結果に影響が出てくる」と述べている。これらのことから、日本サッカーにおいて競技力を向上するには、第一に分析しチームの特徴を知ることが重要であり、その結果を基に戦術立案することが必要不可欠であると推察される。

### 3. 他競技における情報活用

近年、チームの競技力向上を図るために、データ分析や情報を活用することが重要視されている。渡辺<sup>27)</sup>は、全日本女子バレーボールチームについて「情報戦で勝利することが、試合で勝利する重要な要因のひとつ」とし、数値や映像データの活用をしている。柴谷<sup>22)</sup>は、ラグビー日本代表においてもアナリストが強みや傾向を収集し、それら数値を基にコーチたちは練習を組み立てていると報告している。また、千葉ら<sup>1)</sup>によるとフェンシング男子フルレーショナルチームでは、SPORTSCODE (Sportstec 社) を使用してプレーの数値化によるパフォーマンス評価をしている。

2014 年には、スポーツアナリストの連携強化やアスリート支援環境の発展等を目的として一般社団法人日本スポーツアナリスト協会が設立された<sup>5)</sup>。上述したことからチームの強みや傾向を明確にすることは、試合だけでなく練習計画や選手評価にも有意義な情報となり、試合で勝利する要因になると考えられる。

### 4. サッカー競技におけるデータ

サッカー競技においても、情報機器や分析手法が発展したことにより多様な情報を収集でき

るようになった。ゲーム分析システムについて須藤<sup>24)</sup>は、従来の人手による分析手法からコンピュータを利用した方法に変わってきていると述べている。また、大江<sup>20)</sup>らは、ゲームパフォーマンスの客観的評価に関する研究動向について、1980 年代以降、選手の移動距離やスピード、プレー回数など「種々のデータが正確に把握できるようになった」とまとめている。さらに 2015 年からは、J リーグ全体の競技力向上を目的として、2015 明治安田生命 J 1 リーグの全試合においてトラッキングシステム<sup>注1)</sup>を導入し、走行距離や走行スピード等のデータがリアルタイムで取得できるようになった<sup>9)</sup>。このトラッキングシステムの導入によって、J リーグの公式ホームページに走行距離やスプリント回数<sup>注2)</sup>がランキング形式で公開<sup>11)</sup>されるなど、新たな角度からサッカー競技そのものの特徴やチーム、選手の傾向を知ることができるようになった。

これまで、各カテゴリーにおけるボール奪取地域やクロス位置、シュートに至るまでのパス数といった、勝利に必要な得点を挙げるための有効な戦術について研究が行われてきた<sup>17) 18) 21) 25)</sup>。しかし、これまでの研究は、ボール奪取地点からの得点傾向やラストパスの球種等から有効な戦術を導くものであり、また、トラッキングデータについては、J リーグの傾向など分析・考察が行われはじめている<sup>6)</sup>が、システムを導入して間もないこともあってまだ多くの検討がされていない。

そこで本研究では、先述した背景からベガルタ仙台に焦点を当て、走行距離およびスプリント回数を中心に得点やボール支配率等のデータも踏まえ、チームの傾向から勝敗に関わる基礎的知見を得ることを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 対象試合とデータ

対象試合は、2015 年 3 月 7 日 (土) から 6 月 27 日 (土) の期間に行われた 2015 明治安田生命 J 1 リーグ 1st ステージから、ベガルタ仙台の全 17 試合とする。また、対象試合のデータは、

2015年9月から11月にかけて公益社団法人日本プロサッカーリーグ主催で開催された第1回Jリーグトラッキングデータコンテスト<sup>注3)</sup>へのエントリーによって、Jリーグトラッキングデータコンテスト運営事務局より送付された走行距離・スプリント回数等の数値データを基に分析した。

## 2. 対象チーム

本研究において対象チームとするベガルタ仙台は、1stステージ全17試合を6勝6敗5分の勝点23で18チーム中7位の成績であった<sup>10)</sup>。また、ベガルタ仙台における2015シーズンの戦術テーマは、走力や攻守の素早い切り替え等をベースに「攻撃をやり直すとき、相手を賢く崩す独創性を大事にする」として、堅守賢攻を掲げた<sup>12)</sup>。

## 3. 統計処理

統計解析には、IBM SPSS Statistics Version19 for windowsを用いた。有意差の検定には、2要因分散分析を、その後の多重比較検定にはTukey法を使用した。また、第3章6節の「相関」のみ相関分析を行った。有意水準はいずれも危険率5%未満とした。

## Ⅲ. 結果

### 1. 勝敗と走行距離およびスプリント回数

勝敗2水準（勝利・敗北）とポジション3水準（FW・MF・DF）の2要因分散分析を行った。その結果、走行距離について、勝敗とポジションの交互作用に有意差が認められなかった（n.s.）。また、ポジションの主効果（ $F(2,30)=248.49$ ,  $p<0.001$ ）のみ有意差が認められ、FWの選手はMF・DFの選手よりも走行距離が短いことを示した（図1）。

スプリント回数について、勝敗とポジションの交互作用に有意差が認められなかった（n.s.）。勝敗の主効果（ $F(1,30)=6.73$ ,  $p<0.05$ ）には有意差が認められ、勝利した試合の方が敗北した試合よりもスプリント回数が多いことを示した。また、ポジションの主効果（ $F(2,30)=7.34$ ,

$p<0.01$ ）にも有意差が認められ、FWの選手はMF・DFの選手よりもスプリント回数が少ないことを示した（図2）。

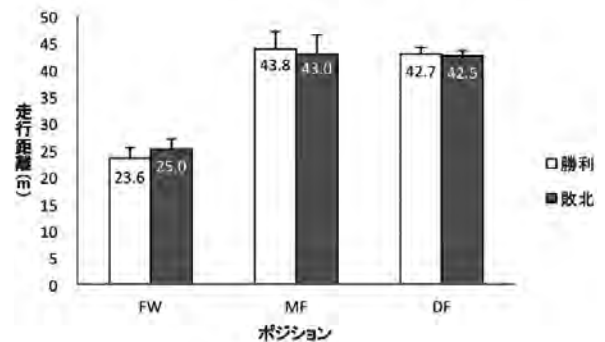


図1 勝敗別走行距離

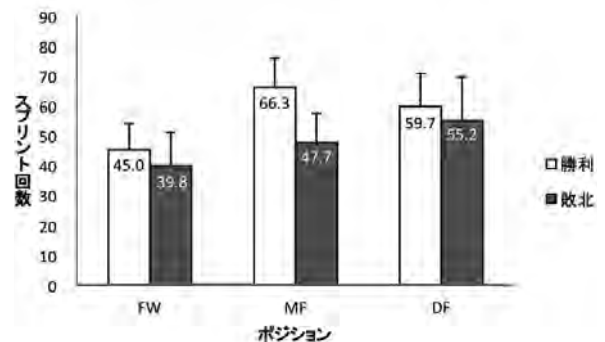


図2 勝敗別スプリント回数

### 2. 得点数と勝率および走行距離・スプリント回数

ベガルタ仙台において、1試合の得点数別に勝率を比較すると、2得点以上挙げた試合は63%であるが、1得点以下の試合は11%と勝率が大幅に下がる。また、上位3チームである浦和レッズ、FC東京、サンフレッチェ広島においても、2得点以上挙げた試合は勝率が80%以上と高い値を示し、3チームともに無敗であった（表1）。

得点数2水準（2得点以上・1得点以下）とポジション3水準（FW・MF・DF）の2要因分散分析を行った。その結果、走行距離について、得点数とポジションの交互作用に有意差が認められなかった（n.s.）。また、ポジションの主効果（ $F(2,45)=447.46$ ,  $p<0.001$ ）には有意差

表1 各チームの得点数による勝利・敗北・引き分けの確率

	ベガルタ仙台			浦和レッズ			FC東京			サンフレッチェ広島		
	勝利	敗北	引き分け	勝利	敗北	引き分け	勝利	敗北	引き分け	勝利	敗北	引き分け
2得点以上	63%	25%	13%	80%	0%	20%	88%	0%	13%	82%	0%	18%
1得点以下	11%	44%	44%	57%	0%	43%	44%	44%	11%	17%	50%	33%

が認められ、FWの選手はMF・DFの選手よりも走行距離が短いことを示した（図3）。

スプリント回数について、得点数とポジションの交互作用に有意差が認められなかった（n.s.）。得点数の主効果（ $F(1,45)=8.01$ ,  $p<0.01$ ）には有意差が認められ、2得点以上挙げた試合の方が1得点以下の試合よりもスプリント回数が多いことを示した。また、ポジションの主効果（ $F(2,45)=8.70$ ,  $p<0.01$ ）にも有意差が認められ、FWの選手はMF・DFの選手よりもスプリント回数が少ないことを示した（図4）。

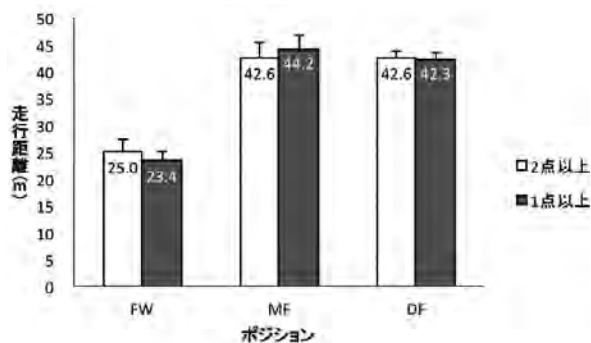


図3 得点数別走行距離

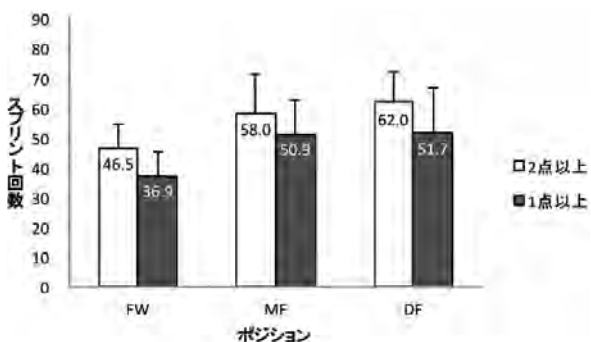


図4 得点数別スプリント回数

### 3. シュート数と得点数

#### 1) 時間帯別

時間帯別のシュート数・得点数について、試合時間が進むとともにシュート数も得点数も増加する傾向にあった。シュート数・得点数ともに最も多い時間帯は、76～90分、次に多い時間帯は61～75分であった（図5）。

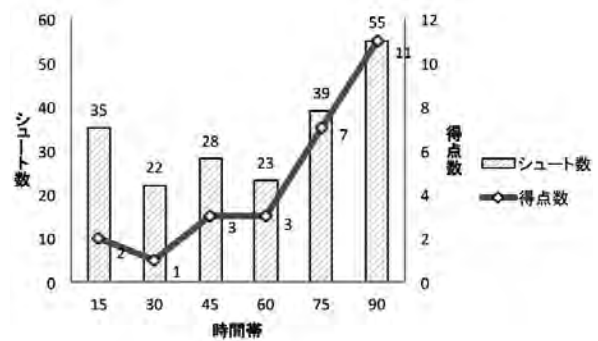


図5 時間帯別シュート数・得点数

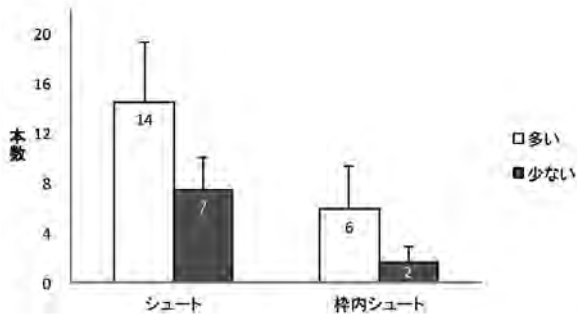
#### 2) スプリント回数別

ベガルタ仙台の1試合あたりのスプリント平均回数は154回（±25）であった。スプリント回数2水準（平均回数より多い試合・少ない試合）とシュート2水準（シュート・枠内シュート）の2要因分散分析を行った結果、スプリント回数とシュートの交互作用に有意差が認められなかった（n.s.）。スプリント回数の主効果（ $F(1,30)=18.26$ ,  $p<0.001$ ）には有意差が認められ、スプリント回数が多い試合の方が少ない試合よりもシュート総数が多いことを示した。また、シュートの主効果（ $F(1,30)=29.49$ ,  $p<0.001$ ）にも有意差が認められ、シュート数の方が枠内シュート数よりも多いことを示した（図6）。



表2 相関分析による勝敗・得失点数と走行距離・スプリント回数の比較

	FW走行距離	MF走行距離	DF走行距離	総走行距離	FWスプリント回数	MFスプリント回数	DFスプリント回数	総スプリント回数
勝敗	-.284	.132	.112	.002	.245	.635 **	.114	.527 *
得点数	.164	-.027	.098	.201	.391	.383	.243	.445
失点数	.597 *	-.288	-.200	.091	.115	-.527 *	.043	-.234

\*:  $p < 0.05$  \*\*:  $p < 0.01$ 図6 スプリント回数別  
シュート数・枠内シュート数

#### 4. 得点数とボール支配率

ベガルタ仙台が全17試合で得点を挙げた時間帯のボール支配率について、22得点はボール支配率が49%以下の時間帯、5得点はボール支配率が50%以上の時間帯と、ボール支配率が低い時間帯の方が高い時間帯よりも多く得点を挙げている（図7）。

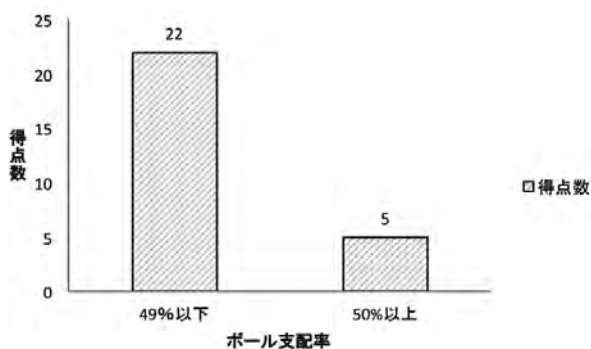


図7 ボール支配率別得点数

#### 5. 相関

ベガルタ仙台の各項目について、相関分析を行ったところ次の通り有意な相関が示された（表2）。

試合の勝敗とMFスプリント回数および総スプリント回数との間に、有意な正の相関が認められた。また、失点数とFW走行距離の間に有意な正の相関が認められ、MFスプリント回数との間には有意な負の相関が認められた。

#### IV. 考察

##### 1. スプリント回数が勝敗に与える影響

勝敗2水準（勝利・敗北）とポジション3走行距離について、勝敗とポジションの交互作用および勝敗の主効果に有意差が認められなかった（図1）。J1の走行距離の傾向について石川<sup>6)</sup>は、「たくさん走ることが結果に結びついていない」と述べており先行研究と一致している。この結果から、単に運動量が多いだけでは勝利に繋がらず、どの方向に・どのタイミング走るのがかなど、効果的な走りをするのが重要だと言える。

スプリント回数については、勝敗の主効果に有意差が認められ、勝利した試合の方が敗北した試合よりもスプリント回数が多い結果となった（図2）。また、相関分析の結果、試合の勝敗とMFスプリント回数および総スプリント回数との間に、有意な正の相関が認められた（表2）。これらのことから、攻撃時にはMFが2列目からの裏抜けやゴール前への飛び込みといったプレーが攻撃の厚みを増し、守備時にはボールホルダーへの積極的なアプローチや非カウンターの際の迅速な帰陣によって、強固な守備ブロックを形成していることが勝利に寄与していると推察される。

## 2. 得点数と勝率

得点数と勝率について、ベガルタ仙台が2得点以上挙げた試合の勝率は63%と、1得点以下の勝率(11%)より非常に高い(表1)。また、上位3チームについては、2得点以上挙げた試合は80%以上の高い勝率を誇り無敗であった。この結果は、クリス・アンダーセンら<sup>2)</sup>の報告と一致しており、2点目を取ったチームは勝つ確率が高くなることを示した。

これらのことから、1点目を挙げた後も攻撃的に2点目を狙う戦術を確立することが、相手の攻撃機会を減らすことにも繋がり、勝ち点3を得る一つの要因になると考えられる。

## 3. 得点数とスプリント回数

走行距離について、得点数とポジションの相互作用および得点数の主効果に有意差が認められなかった(図3)。一方、スプリント回数については、得点数の主効果に有意差が認められ、2得点以上挙げた試合の方が1得点以下の試合よりもスプリント回数が多いことを示した(図4)。また、スプリント回数が多い試合はシュート総数が多くなる(図6)。

これらのことから、積極的なスプリントによる攻撃のスピードアップが、相手守備陣形を崩しスペースを生むことに繋がり、多くのシュート機会や得点に繋がっていると言える。

## 4. 時間帯およびボール支配率別得点数

時間帯別のシュート数・得点数について、試合終盤になるとシュート数・得点数ともに多くなる。また、最も多い時間帯は76～90分、次いで61～75分であった(図5)。この得点傾向について、菅ら<sup>13)</sup>は前半よりも後半の方が得点数が増加する傾向にあるとし、また、田中<sup>26)</sup>や藤岩<sup>4)</sup>の研究からも同様の結果が示され一致している。

ボール支配率と得点数については、22得点はボール支配率が49%以下の時間帯、5得点はボール支配率が50%以上の時間帯であった(図7)。しかし、プレミアリーグ2008シーズンから3年間の傾向<sup>2)</sup>では、ボールの支配率が高いチームはゴール数が多い結果を示している。

この違いについて、プレミアリーグでプレーしている選手は、パスをはじめとした基礎技術やボールを保持しながら攻撃を組み立てるビルドアップ能力が高いことから、ボール支配率が高いチームの方が低いチームよりもゴール数が多くなると考えられる。

これらのことからベガルタ仙台は、効果的にボールを動かしボール支配率を高めてゴールを狙うスタイルよりも、強堅な守備から時間を掛けずにゴールを狙う戦術が適していると考えられる。

## V. 結論

本研究ではベガルタ仙台に焦点を当て、走行距離およびスプリント回数を中心に得点やボール支配率等のデータも踏まえ、チームの傾向から勝敗の要因のひとつを明らかにした。その結果、以下の結論を得た。

ベガルタ仙台が得点を挙げ勝利するためには、長い距離を走るよりも多くのスプリントを行う方が重要であることが示唆された。また、チーム得点の多くは、ボール支配率が低い時間帯や試合終盤の76～90分に挙げていることが明らかとなった。

## VI. 実践面への示唆

本研究によって、多くの指導者は選手に対して運動量(走行距離)を求めがちだが、特にMFには攻守において献身的なスプリントを求めていく必要があることが窺える。また、得点時のポゼッション率や時間帯から、堅守を主としたカウンター攻撃が有効な戦術であり、終盤の勝負所で相手DFラインの背後やスペースへのスプリントを徹底していくことで、勝ち点を得る可能性が高くなると考えられる。

### 注

注1) Jリーグトラッキングシステムとは、「軍事技術として使われる自動追尾(トラッキング)を応用したもので、スタジアムに専用カメラを6台設置してピッチ全体を撮影、選手・ボール・審判の動き

を追尾するシステム」であり、CHYRONHEGO社のTracabを採用している。このシステムは、欧州主要リーグにおいても採用されており、走行距離や走行スピード、プレーの位置等のデータをリアルタイムで取得できる<sup>9)</sup>。

注2) 走行距離は「各チーム全体と選手個々」に、スプリント回数については「時速24キロメートル以上での走行」回数が、トラッキングシステムの導入により記録されるようになった<sup>6)</sup>。

注3) トラッキングデータコンテストとは、公益社団法人日本プロサッカーリーグが主催し、「2015シーズンより取得している走行距離・走行スピードなどのトラッキングデータを活用」して、データ分析およびコンテンツ制作を実施するコンテスト<sup>8)</sup>。

## 文 献

- 1) 千葉洋平, 白井克佳 (2013) フェンシング男子フルレナショナルチームのロンドンオリンピックに向けた映像サポート. JAPANESE JOURNAL of ELITE SPORTS SUPPORT Vol.6.
- 2) クリス・アンダーセン, デイビッド・サリー: 児島修訳 (2014) サッカーデータ革命 - ロングボールは時代遅れか -. 辰巳出版株式会社: 東京, pp.127, 180.
- 3) FIFA.com (2015) Men's Ranking. <http://www.fifa.com/fifa-world-ranking/ranking-table/men/index.html>, (参照日 11 月 7 日).
- 4) 藤岩秀樹 (2013) サッカーゲームにおける得点傾向の分析. 尾道市立大学経済情報論集, 13(1): 177-186.
- 5) 一般社団法人日本スポーツアナリスト協会 (2015) 理念. <http://jsaa.org/philosophy/>, (参照日 2015 年 11 月 10 日).
- 6) 石川遼 (2015) トラッキングデータから見えるものとは?. SOCCER MAGAZINE ZONE, 50(16): pp.32-35.
- 7) J.LEAGUE.jp (2015) クラブ一覧. <http://www.jleague.jp/club/>, (参照日 11 月 6 日).
- 8) J.LEAGUE.jp (2015) J リーグトラッキングデータコンテスト. <http://www.jleague.jp/special/trackingdata/>, (参照日 11 月 6 日).
- 9) J.LEAGUE.jp (2015) J リーグトラッキングシステムの導入を決定. <http://www.jleague.jp/release/post-33972/>, (参照日 11 月 6 日).
- 10) J.LEAGUE.jp (2015) 順位表. <http://www.jleague.jp/standings/jl/1st/>, (参照日 1 月 28 日).
- 11) J.LEAGUE.jp (2015) 成績・データ. <http://www.jleague.jp/stats/>, (参照日 11 月 6 日).
- 12) 河北新報 ONLINE NEWS (2015) <ベガルタ仙台> 堅守賢攻が戦術テーマ. [http://www.kahoku.co.jp/sports/vegalta/20150203\\_01.html](http://www.kahoku.co.jp/sports/vegalta/20150203_01.html), (参照日 1 月 28 日).
- 13) 菅輝, 塩川満久, 沖原謙, 野地照輝 (1997) サッカーゲームにおける得点時間帯に関する研究. - 競技レベルの差に着目して -. サッカー医・科学研究会報告書, 17: 171-176.
- 14) 公益財団法人日本サッカー協会 (2015) 2018FIFA ワールドカップロシアアジア2次予選兼 AFC アジアカップ UAE2019 予選. [http://www.jfa.jp/samuraiblu/worldcup2018\\_2nd\\_q/groupE/match\\_page/m4.html](http://www.jfa.jp/samuraiblu/worldcup2018_2nd_q/groupE/match_page/m4.html), (参照日 2015 年 11 月 10 日).
- 15) 公益財団法人日本サッカー協会技術委員会 (2015) Technical news vol.66. 公益財団法人日本サッカー協会: 東京, pp.2.
- 16) 公益財団法人日本サッカー協会審判委員会 (2012) LAWS OF THE GAME サッカー競技規則 2012 / 2013. 公益財団法人日本サッカー協会: 東京, pp.10-11.
- 17) 草野修治 (2012) サッカーにおけるシュート地点とゴールイン地点の傾向に関する分析 - 「2010 年度 J リーグディビジョン 1」得点ランキングトップ 10 の J リーガーにおいて -. 仙台大学紀要, 44(1): 31-41.
- 18) 松本直也 (2011) U-21 日本代表サッカーチームにおけるトレーニング方法と得点経過について - 第 5 回東アジア競技大会 (2009/ 香港) -. 桃山学院大学人間科学, 40: 43-46.
- 19) 森本美行 (2011) 本田にパスの 36% を集中せよ ザック JAPAN vs 岡田ジャパンのデータ解析. 株式会社文藝春秋: 東京, pp.58-59.
- 20) 大江淳吾, 上田毅, 沖原謙, 磨井祥夫 (2013) サッカーにおけるゲームパフォーマンスの客観的評価. 体育学研究, 58(2): 731-736.
- 21) 境田雅章, 瀧弘之, 鬼頭伸和 (2006) サッカーにおけるゲーム分析から見た勝利への有効な戦術について - 全国高校サッカー選手権大会愛知県予選より -. 愛知学院大学教養部紀要, 54(2): 49-59.
- 22) 柴谷晋 (2015) ラグビー日本代表監督エディー・ジョーンズの言葉 世界で勝つための思想と戦

- 略. 株式会社ベースボール・マガジン社：東京, pp.49-50.
- 23) サッカー批評編集部 (2008) ワールドサッカー歴史年表. 株式会社カンゼン：東京, pp.50-51.
- 24) 須藤智 (2008) サッカー映像からのゲーム分析システム. 尚美学園大学芸術情報研究, 14：45-53.
- 25) 竹内久善 (2000) ゲーム分析の有効な活用方法. サッカー医・科学研究会報告書, 20：15-18.
- 26) 田中和久 (1987) MEXICO'86 全 132 得点の傾向分析. サッカー医・科学研究会報告書, 7：47-56.
- 27) 渡辺啓太 (2012) なぜ全日本女子バレーは世界と互角に戦えるのか 勝利をつかむデータ分析術. 東邦出版株式会社：東京, pp.30-38.
- 28) 吉村雅文 (2007) サッカーにおける攻撃の戦術について -有効な攻撃のためのトレーニング-. 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 7：48-61.

(2015 年 11 月 30 日受付 )  
(2016 年 2 月 3 日受理 )